

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБУН ФИЦ «Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского РАН»  
Отдел радиационной и химической биологии  
Крымское отделение Гидробиологического общества при РАН

**Посвящается 90-летию со дня рождения  
Геннадия Григорьевича Поликарпова**

## **РАДИОХЕМОЭКОЛОГИЯ: УСПЕХИ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

МАТЕРИАЛЫ ЧТЕНИЙ  
ПАМЯТИ АКАДЕМИКА Г.Г. ПОЛИКАРПОВА  
Севастополь, 14-16 августа 2019 г.



Севастополь  
2019

## **Адаптационные резервы геномов природных штаммов дрожжей, устойчивых к солям тяжелых металлов и радионуклидов**

**Степанова В.П., Суслов А.В., Суслова И.Н., Суханова Е.А.,  
Яровой Б.Ф., Вербенко В.Н.**

*ФГБУ «Петербургский институт ядерной физики им. Б.П. Константинова Национального исследовательского центра «Курчатовский институт», Ленинградская область, Гатчина, Российская Федерация, [verbenol\\_vn@pnpi.nrcki.ru](mailto:verbenol_vn@pnpi.nrcki.ru)*

В новых технологиях по очистке окружающей среды от опасных загрязнителей некоторые микроорганизмы могут обладать определенными преимуществами. Предполагается, что такие микроорганизмы могут обитать в природной среде с экстремальными условиями, например, Камчатки и Курильских островов – уникальных районов, известных своей вулканической активностью. Именно с такой коллекцией микроорганизмов (свыше 2000 штаммов), собранной в указанных районах, и проводилась исследовательская работа. Более 500 штаммов проверены на устойчивость к солям тяжелых металлов, таких как Cs, Sr, U, Ni, Ar, Cu, Cd, Co и повышенной температуре 37-52°C. 72% из них оказались устойчивы к одному или более селективным факторам. Мы получили штаммы, способные расти при высоких концентрациях до 100 мМ/л стронция или цезия, а также до 5 мМ/л никеля и способные связывать с высокой эффективностью их радионуклиды, присутствующие в ростовой среде в концентрации до 10 мКи/л. Полученные штаммы исследованы на способность расти в среде с радиоактивными изотопами, в частности цезия-137, стронция-90, при различных значениях температуры и pH и при выращивании в разных ростовых средах, при этом несколько штаммов были способны связывать  $^{90}\text{Sr}$  и  $^{137}\text{Cs}$  с эффективностью от 45 до 80%. Из экспериментальных данных следует, что весьма существенным фактором, влияющим на эффективность селективного связывания выше перечисленных радионуклидов из полиионных растворов является концентрация в среде ионов  $\text{H}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{+2}$  и  $\text{Ca}^{+2}$ . Кроме того, эффективность связывания радионуклидов цезия-137 и стронция-90 в значительной степени зависит от pH среды в диапазоне pH 3-4 и практически не зависит в диапазоне pH 6-8. Для исследования в реальных условиях бассейнов-накопителей жидких низкоактивных отходов ГХК г. Железногорска Красноярского края были отобраны штаммы, показавшие наилучшие результаты по связыванию ионов  $^{90}\text{Sr}$  и  $^{137}\text{Cs}$  в лабораторных условиях. В последнее время получены штаммы, способные связывать радиоактивный  $^{63}\text{Ni}$  (от 40 до 80%). Проверена эффективность связывания данного металла в зависимости от присутствия в среде глюкозы, а также различных концентраций холодного никеля.

Полученные результаты показали потенциальную возможность использования нашей библиотеки природных микроорганизмов для осаждения как радионуклидов, так и тяжелых металлов, основных загрязнителей природных и техногенных объектов, а также возможность использования выделенных и изученных штаммов микроорганизмов для концентрирования (выделения) ряда металлов из малообогатенных руд или отходов добывающей промышленности.